Über die Geschlechtswerkzeuge von Syngnathus und Hippocampus.

Aus einem Sendschreiben des Professors v. Siebold in Erlangen an die schwedische medicinische Gesellschaft in Stockholm.

Nachdem von schwedischen Naturforschern zuerst die interessante Thatsache bekannt gemacht worden war, dass es bei den Syngnathen die Männchen sind, welche entweder frei am Bauche oder in einer besondern hinter dem After befindlichen Tasche die Brut mit sich herumtragen und zur Entwickelung kommen lassen [1]), und dass die Männchen der Tangschnellen, welche die Bruttasche am Schwanze besitzen, der Brut auch dann noch, wenn sie die Bruttasche bereits verlassen hat, eine grosse Sorgfalt zuwenden [2]), so hätte man erwarten sollen, dass diese auf genaue Untersuchungen und directe Beobachtungen gegründete, höchst merkwürdige Thatsache auch von anderen Seiten her bestättigt werden würde, was jedoch nicht geschehen ist. Als diese Entdeckung schwedischer Naturforscher zuerst in Deutschland bekannt wurde, schenkte man der Wahrheit derselben kein rechtes Vertrauen, selbst dann noch nicht, als Retzius das, was derselbe über diese sonderbaren Geschlechtsverhältnisse der Syngnathen der Akademie in Stockholm früher vorgetragen hatte [3]), bald darauf bei der Versammlung der Naturforscher in Breslau wiederholte [4]), fand die Sache in Deutschland Anklang, obschon

---

[1]) Verhandlungen der königl. schwedischen Akademie der Wissenschaften für das Jahr 1831. Ekström: die Fische in den Scheeren von Mörkö. S. Isis. 1833. pag. 599.

[2]) Ekström: die Fische in den Scheeren von Mörkö. Übersetzt von Creplin. pag. 133.

[3]) Verhandl. d. königl. schwed. Akad. für das Jahr 1833. Retzius: anatomische Untersuchung einiger Theile von Syngnathus acus und Syngnathus Ophidion. S. Isis. 1835. p. 396.

[4]) Isis. 1834. p. 679.

Retzius die Richtigkeit derselben durch sorgfältige anatomische Zergliederung der Syngnathen nachzuweisen gesucht hatte. Von England her erhielt diese Entdeckung durch Yarrell eine Bestättigung mit der Bemerkung, dass diese Entdeckung der schwedischen Naturforscher bereits im Jahre 1785 von einem Engländer, Namens Wallcott, gemacht aber nicht veröffentlicht worden sei [5]). Aber auch diese Notiz trug nichts dazu bei, der Sache in Deutschland Eingang zu verschaffen. Dem um die Entwickelungsgeschichte der Thiere so sehr verdienten Rathke, welcher bei seinem Aufenthalte am schwarzen Meere viele schöne Untersuchungen über die Entwickelung der Syngnathen angestellt hatte, war das in Rede stehende sonderbare Geschlechtsverhältniss dieser Fische ganz entgangen, derselbe erhielt erst nach seiner Rückkehr in Dorpat von der interessanten Entdeckung der schwedischen Naturforscher Kenntniss, und konnte dort nur an Weingeist-Exemplaren von Syngnathus-Arten Nachuntersuchungen anstellen, daher er in seinen hierüber gelieferten Arbeiten den schwedischen Naturforschern mit Vorsicht widerspricht [6]). Bei seinem letzten Aufenthalt in Norwegen scheint Rathke nur eine sehr geringe Anzahl von Syngnathen (Tangschnellen) erhalten zu haben, weshalb derselbe es unentschieden liess, ob die Weibchen oder die Männchen der Tangschnellen es sind, welche die Bruttasche unter dem Schwanze besitzen [7]), dagegen sprach sich derselbe, nachdem er ein Exemplar einer Seenadel (Syngnathus aequoreus), welches Eier am Bauche trug, zergliedert hatte, bestimmt dahin aus, dass bei Syngnathus aequoreus die Weibchen die Eier ausbrüten [8]). Valentin will bei einem Weingeist-Exemplar von Syngnathus, welches mit einer Bruttasche am Schwanze versehen war, in den Ovarien Eier mit Dotterelementen wahr-

[5]) Isis. 1835. pag. 1049. Derselbe wiederholte seine Beobachtungen in den Annals of natural history. Vol. III. 1839. p. 82.

[6]) Rathke, Fauna der Krym. 1836. pag. 23. und: Zur Morphologie Reisebemerkungen aus Taurien. pag. 157. und: Zur Anatomie der Fische, in Müllers Archiv. 1836. pag. 181.

[7]) Müllers Archiv. 1840. p. 146.

[8]) Ebend. pag. 146. Steht ganz im Widerspruch mit den von Yarrel (a. a. O.) an Syngn. Ophidion angestellten Untersuchungen.

genommen haben [9]). Wie es scheint, hat bis jetzt Rapp allein jene Entdeckung der schwedischen Naturforscher in Deutschland bestättigt [10]). Man sollte erwarten, dass bei den Seepferdchen, welche der Gattung Syngnathus in der übrigen Organisation so nahe stehen, die Sorge für die Brut ebenfalls dem männlichen Individuum übertragen wäre, aber auch hiergegen trat Krohn widersprechend auf, und behauptete, dass das sich bei Hippocampus vorfindende Brütorgan nur die Weibchen besitzen [11]).

Unter diesen Umständen verlohnte es sich wohl der Mühe, diesen Gegenstand, über welchen sich gewichtige Stimmen für und wider erhoben haben, einer genauen und vorurtheilsfreien Prüfung zu unterwerfen, hierzu gab mir mein vorjähriger Aufenthalt in Triest hinreichende Gelegenheit. Ich untersuchte dort (Ende September) viele frische Exemplare von Syngnathus- und Hippocampus-Arten, und gelangte schon in Triest zu dem bestimmten Resultate, dass die schwedischen Naturforscher die eigenthümlichen Geschlechtsverhältnisse von Syngnathus vollkommen richtig erkannt hatten, und dass es auch bei Hippocampus die Männchen sind, welche den Brutsack hinter dem After besitzen. Nach Erlangen zurückgekehrt setzte ich meine Untersuchung an Weingeistexemplaren dieser Fische fort, und konnte derselben jetzt um so mehr Vertrauen schenken, da ich durch die Untersuchung frischer Lophobranchier gelernt hatte, wie man die durch die Einwirkung des Weingeistes veränderten Hoden und Eierstöcke dieser Fische zu beurtheilen habe; aber auch hier konnte ich das bereits in Triest erhaltene Resultat dieser Untersuchungen nur bestättigen.

Bei frischen Tangschnellen konnte ich an solchen Individuen, welche eine Bruttasche besassen, durch Druck auf das Abdomen einen milchigen Saft aus der Geschlechtsöffnung hervordrücken, der ganz mit der Flüssigkeit übereinstimmte, welche ich nach dem Eröffnen dieser Fische als Inhalt ihrer

---

[9]) Valentin, Repertorium für Anatomie und Physiologie. 1838. pag. 193.

[10]) Isis. 1834. pag. 680.

[11]) S. dieses Archiv. VI. 1. pag. 16. Über das Brütorgan der Gattung Hippocampus.

inneren Geschlechtsorgane vorfand. Diese bestanden aus zwei einfachen weissen Blindröhren, von denen die eine fast immer etwas länger als die andere war. Verletzte ich eine solche Blindröhre, so ergoss sich aus derselben eine reichliche Menge milchiger Flüssigkeit, welche, microscopisch untersucht, aus einer unzähligen Masse farbeloser, durchsichtiger und gleich grosser Bläschen bestand; ihre Grösse betrug ohngefähr $\frac{1}{150}$ einer Pariser Linie. Jedes dieser wasserhellen Bläschen enthielt eine grosse Menge ausserordentlich kleiner Körnchen, an welchen sich deutlich ein Monadenzittern wahrnehmen liess. Bei denjenigen Individuen von Hippocampus, welche die von Krohn kürzlich beschriebene Bruttasche hinter dem After besassen [12]), verhielten sich die inneren Geschlechtsorgane ganz ähnlich, wie bei Syngnathus, nur waren die Bläschen, welche die Hauptbestandtheile der in den Geschlechtsorganen enthaltenen Flüssigkeit ausmachten, etwas kleiner als bei Syngnathus.

Aus denjenigen Individuen von Tangschnellen und Seepferdchen, welche keine Bruttasche besassen, liess sich kein milchiger Saft aus der Geschlechtsöffnung hervordrücken; die inneren Geschlechtstheile bildeten hier zwar ebenfalls Blindröhren von meist ungleicher Länge, jedoch war das Kaliber derselben stets stärker als bei den zuerst erwähnten mit Bruttaschen versehenen Individuen. Ihre Farbe war nicht weiss, sondern gelb, orange, zuweilen sogar röthlich, und ihre äussere Oberfläche zeigte häufig runde Unebenheiten, welche von in den Blindröhren eingeschlossenen grossen kugelförmigen Körpern herrührten, kurz, schon dieser oberflächliche Anblick gewährte die Überzeugung, dass ich Ovarien, welche von gelben und röthlichen Eiern strotzten, vor mir hatte. Bei dem Öffnen dieser Blindröhren quoll keine milchige Flüssigkeit hervor, sondern es drängten sich aus der Schnittwunde kugelförmige Eier heraus, wobei sich die Wundränder nach aussen umstülpten, und die innere Fläche der Blindröhren, an welcher viele grössere und kleinere Eier festhingen, zu Tage kam. Nicht bloss an den mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Eiern war eine Verschiedenheit in der Grösse wahrzunehmen, sondern auch unter den weniger ausgebildeten, nur mit

[12]) S. dieses Archiv a. a. O.

dem Microscope zu unterscheidenden Eierkeimen herrschte diese Ungleichheit der Grösse vor, auch waren die kleinsten erkennbaren Eierkeime immer noch grösser, als jene wasserklaren gleich grossen Bläschen aus den inneren Geschlechtsorganen der vorhin erwähnten mit einem Brütorgane versehenen Lophobranchier. Bei der microscopischen Untersuchung erkannte ich deutlich, dass die meisten Eier in den Wänden der Eierstöcke eingebettet lagen; die Anwesenheit von Keimbläschen und Keimfleck bei allen diesen grossen und kleinen Eiern setzten überdies ausser Zweifel, dass ich es nur allein mit weiblichen Geschlechtsorganen zu thun hatte.

Diese so auffallende und scharf ausgesprochene Verschiedenheit des Inhalts der Geschlechtstheile, wodurch sich die mit einer Bruttasche versehenen Tangschnellen und Seepferdchen von denjenigen Individuen, welche dieses Organ nicht besitzen, unterscheiden, berechtigen doch wohl, die ersteren für die männlichen und die letzteren für die weiblichen Individuen dieser Lophobranchier zu nehmen, zumal da die Geschlechtsorgane der zuletzt erwähnten Individuen sich zu deutlich und unverkennbar als Ovarien auswiesen. Die milchige Flüssigkeit in den Geschlechtorganen der mit einer Bruttasche versehenen Lophobranchier war demnach Samenflüssigkeit, und die wasserhellen, gleich grossen Bläschen die Elementarbestandtheile derselben. Wenn ich diese Bläschen nicht geradehin als die Spermatozoen der Lophobranchier zu betrachten wage, so geschieht es deshalb, weil sie in ihrer Gestalt und Starrheit von den beweglichen Spermatozoen der übrigen Fische [13]) sehr abweichen; zwar kommen sie den kugelförmigen Spermatozoen der Knochenfische noch am nächsten, besitzen aber keine Spur eines haarförmigen Anhangs, so wenig wie die Spermatozoen der Knochenfische jenen feinkörnigen Inhalt, welchen die glashellen Bläschen aus der Samenflüssigkeit der Lophobranchier einschliessen, in ihrem Innern wahrnehmen lassen, überdies ist die Grösse dieser Bläschen im Verhältniss zu der Grösse der Spermatozoen der

[13]) Durch Wagner kennen wir bis jetzt drei Hauptformen der Spermatozoen der Fische. S. dessen Fragmente zur Physiologie der Zeugung pag. 16. Tab. II. Fig. XIX. XX. XXI.

Knochenfische viel zu bedeutend, als dass ich nicht vermuthen sollte, die wasserhellen bewegungslosen Bläschen mit ihrem feinkörnigen Inhalte seien nicht die eigentlichen Spermatozoen der Tangschnellen und Seepferdchen, sondern nur die Entwickelungskugeln gewesen, aus deren Inhalt sich erst zur Zeit der Brunst die Spermatozoen entwickeln; wahrscheinlich bersten um diese Zeit die zarten Bläschen und die entwickelten (vielleicht kugelförmigen) Spermatozoen bilden dann eine eben so in sich bewegte Masse wie die vollkommen ausgebildeten Spermatozoen der übrigen Fische. Als analog diesen Entwicklungskugeln der Spermatozoen von Syngnathus und Hippocampus dürften die Blasen zu betrachten sein, welche Hallmann [14]) und Lallemand [15]) in den Hoden der Rochen angetroffen haben.

Rathke beschreibt übrigens die männlichen Geschlechtsorgane der Tangschnellen, ohne es zu ahnen, als Eierstöcke in der Art, dass man die Hoden leicht darin erkennt. Derselbe sagt nämlich [16]): „Bei mehreren Exemplaren von Syngnathen, deren Bruthöhle voll von Eiern oder Jungen war, und die ich im ganz frischen Zustande untersuchte, stellten die inneren Geschlechtswerkzeuge, wie ich aus meinen auf der Reise geführten Tagebüchern ersehe, zwei enge häutige und mässig dickwandige Kanäle dar, die an dem einen Ende blind waren, an dem andern zu einem sehr kurzen Ausführungskanale zusammenflossen, der sich am hinteren Rande des Afters mündete. An der ganzen innern Fläche der Wandung dieser Kanäle befand sich eine grosse Anzahl sehr kleiner, ziemlich gleich grosser, dicht gedrängt beisammenstehender, runder, weisser, und nur eine einzige Schichte zusammensetzender

---

[14]) Müllers Archiv. 1810. Über den Bau des Hodens und die Entwickelung der Saamenthiere der Rochen. Taf. XV. Fig. 3 c. Hallmann betrachtet die in den kugeligen gestielten Endbläschen der Hoden vorgefundenen Zellen ohne Kern als Zellen, in denen sich die Saamenthierchen bilden. Dieselben platzen nach seiner Angabe im Wasser, nachdem sie etwas angeschwollen sind, sehr bald und lassen ein kleines Häufchen Körner zurück.

[15]) Annales des sciences naturelles. 1841. Tom. XV. Sur le développement des zoospermes de la Raie. Pl. 10. Fig. 9.

[16]) Zur Morphologie. p. 158.

Körperchen, die ich für Eier hielt, welche erst im nächsten Jahre zur Reife gelangen sollten. Die Höhle der Kanäle aber war mit einer mässig grossen Quantität von einer dicklichen, weisslichen und anscheinend schleimartigen Flüssigkeit angefüllt." Die von Rathke so genannten sehr kleine, ziemlich gleich grosse, runde Körperchen waren gewiss nichts anderes als die von mir beobachteten Entwickelungskugeln der Spermatozoen; in den Eierstöcken erwachsener Thiere zeigen sich die Eierkeime nie von gleicher Grösse, immer sind einige mehr entwickelt und enthalten eine grössere Menge Dotter als andere benachbarte Eierkeime, Rathke selbst befremdete es, dass die kleinen runden Körperchen, die er in den innern Geschlechtswerkzeugen solcher Syngnathen fand, welche im Brüten begriffen waren, und die er für die jüngsten Eier hielt, alle ziemlich dieselbe Grösse hatten [17]).

In solchen Syngnathen und Hippocampus-Arten, welche längere Zeit in Weingeist aufbewahrt gewesen, zeigte sich mir schon bei oberflächlicher Betrachtung ein Unterschied zwischen Hoden und Ovarien. Erstere bildeten immer enge, äusserlich glatte Blindröhren von weisslicher Farbe, der Inhalt derselben stellte, microcsopisch betrachtet, eine gleichmässig krümliche Masse dar, nirgends eine Spur von Eiern blicken lassend; diese Structur-Verhältnisse der inneren Geschlechtstheile fand ich immer nur bei solchen Weingeistexemplaren der Tangschnellen und Seepferdchen, welche im Besitze eines Brütorgans waren, während ich bei den übrigen Weingeistexemplaren verhältnissmässig dickere, gelb oder orange gefärbte Blindkanäle vorfand, an welchen sich schon äusserlich die Eigenschaft der Ovarien durch kugelige Unebenheiten verrieth, und in welchen ich stets grössere und kleinere kugelrunde, scharfbegrenzte, undurchsichtige Dotterkörper mit leichter Mühe entdeckte, welche, mit dem Microscope untersucht, einen zirkelrunden, durch einen noch höhern Grad von Undurchsichtigkeit abstechenden Kern, den geronnenen Inhalt des Keimbläschens, erkennen liessen.

Es drängt sich mir hier noch eine Frage in Bezug auf

---

[17]) Zur Morphologie. p. 159. und Müllers Archiv. 1836. p. 182.

die Fortpflanzungsgeschichte der Tangschnellen auf, welche ich jedoch unerledigt lassen muss: wann bildet sich bei den Männchen der Tangschnellen das Marsupium aus? und ferner: verschwindet dasselbe nach der überstandenen Brutzeit wieder oder verbleibt es bei den einmal erwachsenen männlichen Tangschnellen als ein beständiges äusseres Kennzeichen dieses Geschlechts? Nach Ekström turgesciren die beiden seitlichen Lappen, welche die Höhle der Bruttasche bedecken, zur Zeit der Brunst und werden später wieder schlaff und dünner [18]). Aus Rathke's Beobachtungen wäre zu entnehmen, dass einige Zeit vor der Brützeit das Marsupium entsteht, dass um diese Zeit die beiden Hautfalten desselben einander entgegenwachsen, und nachher wieder gänzlich verschwinden und resorbirt werden [19]). Nach Retzius soll bei denjenigen Männchen der Tangschnellen, welche noch nicht zeugungsfähig sind oder überhaupt am Laichen nicht Theil nehmen, das Brütorgan fehlen, obwohl die Ränder des Schwanzes etwas hervorstehen und die Stelle, wo es sich dereinst ausbilden soll, bereits andeuten [20]).

Bei Hippocampus ist das einen vollständigen Blindsack bildende Marsupium so eigenthümlich gebaut, dass ich mir nicht wohl sein Wiederverschwinden, wenn es einmal ausgebildet ist, denken kann.

Meine Untersuchungen, welche diesen Bemerkungen zum Grunde liegen, habe ich an Syngnathus rhynchaenus Mich., pelagicus Riss., typhle L. und Acus L. [21]), an Hippocampus brevirostris und longirostris Cuv. angestellt.

Erlangen, den 15ten März 1842.

---

[18]) Die Fische in den Scheeren von Mörkö. p. 125.

[19]) Fauna der Krym. p. 23. und: zur Morphologie. p. 152. u. d. f. und Müllers Archiv 1836. p. 181.

[20]) Isis 1835. p. 197.

[21]) Rathke hält es für ein gutes diagnostisches Merkmal, ob die Seitenkanten des Rumpfes ohne Unterbrechung in die obere Kante des Schwanzes übergehen oder gegentheils von dieser gesondert sind (Fauna der Krym p. 22.), von Michahelles ist schon früher (Isis 1829. p. 1012. u. d. f.) dieses Merkmal benutzt worden; ich kann dasselbe jedoch nicht als brauchbar anerkennen, da bei einer und derselben Species, z. B. bei Syngnathus Acus, an einem Individuum die Selten-